Cuprins

[1 Abstract 2](#_Toc10505159)

[1.1 Materii care au legatura cu proiectul – 10 pagini 2](#_Toc10505160)

[1.2 Tehnologii folosite – 5 pagini 2](#_Toc10505161)

[2 Introducere 3](#_Toc10505162)

[3 Obiectivul proiectului 5](#_Toc10505163)

[4 Metodologia folosită 6](#_Toc10505164)

[4.1 Aplicatia Android 6](#_Toc10505165)

[4.2 Serverul NodeJS 7](#_Toc10505166)

[5 Descrierea sumara a solutiei 8](#_Toc10505167)

[6 Descrierea problemei 9](#_Toc10505168)

[6.1 Necesitate 9](#_Toc10505169)

[6.2 Dificultatea problemei 9](#_Toc10505170)

[6.3 Susținerea inițiativei 10](#_Toc10505171)

[7 Alte incercari 11](#_Toc10505172)

[8 Descrierea solutiei 12](#_Toc10505173)

[9 Rezultate 13](#_Toc10505174)

[10 Viitoare imbunatatiri 14](#_Toc10505175)

[11 Concluziile lucrării 15](#_Toc10505176)

[12 Bibliografie 15](#_Toc10505177)

# Abstract

## Materii care au legatura cu proiectul – 10 pagini

## Tehnologii folosite – 5 pagini

# Introducere

Pe parcursul anilor de facultate, am ajuns să cunosc foarte mulți oameni prin participarea la diverse activități organizate de asociații, facultate sau de universitate. Pentru a cunoaște mai bine acești oameni sau pentru a întări legăturile cu noile cunoștiințe cea mai ușoară metodă este ieșirea împreună în pauzele de masă sau în timpul liber în locații cum ar fi restaurante, terase sau localuri. Problemele apar când vine nota de plată, acestea fiind amplificate cu fiecare persoană în plus la masă. De cele mai multe ori, in situații de acest gen, există acea persoană care poate plăti doar cu cardul sau persoana care nu are suma exactă pe care trebuie să o plătească pentru ca apoi bonul să trebuiască să treacă din mână in mână pe la fiecare persoană pentru a-și calcula fiecare suma de plătit sau in cea mai rea situație, după strângerea banilor sa nu se atingă suma totală. Regăsindu-mă in situații de genul celor descrise mai sus m-am gândit că aceasta este o problemă care se cere rezolvată printr-o metoda cât mai simplă, rapidă si la îndemâna tuturor. De asemeni, deoarece in anul III am lucrat în cadrul materiei Intelingență artificială cu un tool de OCR[[1]](#footnote-1) pentru recunoașterea manuscriselor, în cadrul materiei Rețele neuronale am lucrat la o rețea neuronală ce făcea clasificarea caracterelor din imagini și în cadrul materiei Android am învățat cum să creez aplicații Android care pot fi la îndemana oricărei persoane ce deține un smartfon, am considerat că am capacitățile necesare pentru realizarea unei soluții pentru problema identificată.

La momentul realizării acestei lucrări, există numeroase aplicații care țintesc rezolvarea acestei probleme prin diverse modalități fiecare cu plusurile si minusurile sale. Voi descrie în câteva rânduri două modalități întâlnite în aplicația Play Store de pe Android care rezolvă problema descrisă.

Una dintre modalități este cea in care aplicația este folosită ca un carnet de notițe unde un utilizator introduce în aplicație datele înscrise pe bon, adaugă persoanele care au de plătit, se asociază plați pentru fiecare persoană iar apoi plata se realizeze înafara aplicației. Această metoda nu salveză foarte mult timp la momentul plății, deoarece datele trebuiesc introduse manual. Motiv pentru care consider ca aplicațiile care implementează această metodă nu sunt axate pe plata la momentul venirii notei de plată. De asemeni nu toate aplicațiile care au adoptat această modalitate oferă acces la detaliile de plată pentru toți cei aflați la masă. Consider ca această modalitate este utilă pentru a ține evidența datoriilor in urma unei vacanțe cu prietenii spre exemplu, unde ai nevoie sa urmărești calculele pe o perioadă de cateva zile de la mai multe ieșiri. (Splitwise, Splid)

O altă modalitate este asemănătoare cu cea descrisă mai sus doar că mai apare ca opțiune pentru introducerea informațiilor de pe bon utilizarea camerei foto si crearea unei imagini cu detaliile produselor de pe bon care este procesată pentru a se obține o listă de produse si prețuri. Aici viteza de realizare a plații ar fi îmbunătațită doar că în toate aplicațiile ce utilizează procesarea imaginii, persoanele adăugate la plată nu au acces la detalii, sunt trecute ca etichete la plătile de făcut. În final, dinnou, plata are loc tot înafara aplicației ramânând nerezolvată problema cu lipsa sumei fixe pentru plată din partea unora dintre cei aflați la masă. (Blitter, Snap & Split Bill)

Necesitatea unui acest gen de aplicație poate fi întâlnită la oricare ieșire de grup la care participă mai mult de 3-4 persoane și care probabil nu se întalnesc îndeajuns de des încât să își poată rezolva datoriile. De asemeni mai există și situația în care cineva de la masă nu are în posesia sa suma exactă de plată sau cardul pentru a-și realiza partea sa de plată motiv pentru care ar fi nevoide de o metodă de plată din interiorul aplicației.

Soluția propusă de mine are ca scop oferirea unei modalități complete de plată a notelor din restaurante sau localuri cuprinzând partea de recunoaștere a detaliilor de pe bonuri, adăugarea de persoane la plata notei, selectarea produselor de plătit de către fiecare persoană de la masă iar apoi plata la un dispozitiv POS[[2]](#footnote-2) folosind telefonul persoanei care a inițiat plata si care a facut poză bonului. De asemeni, înainte ca inițiatorul plăți să realizeze plata către restaurant, cei aflați la masă vor accepta sa transfere către inițiator partea lor de plată. Astfel consider că procesul de plată este ușurat semnificativ fiind evitat momentul cand fiecare își face calcule pentru a vedea cum face ca să își plătească partea sa din nota de plată.

Această soluție ar aduce un plus din partea faptului ca fiecare om de la masă are acces la lista de produse pentru a-și selecta produsele consumate de el și poate realiza de unul singur partea lui de plată către inițiatorul comenzii care ulterior va realiza plata intregii comenzi prin intermediul plații la un dispozitiv POS oferit de restaurantul sau localul unde a avut loc consumația.

# Obiectivul proiectului

Cu acest proiect mi-am setat ca obiectiv îmbunătățirea procesului de rezolvare a notelor de plată care apar la ieșirile in grupuri mai mari de 3-4 persoane, în restaurante sau localuri, prin realizarea unei soluții ce implică o citire rapidă a informațiilor de pe bon, o adaugare mai rapida a persoanelor la plata notei utilizand un cod unic al facturii, implicarea activă a persoanelor de la masă in selectarea produselor consumate direct de pe device-ul lor si realizarea transferurilor pentru plata fiecărei parți din nota plată din interiorul aplicației.

În primă fază, introducerea datelor trebuie facută utilizănd o metodă automată care procesează o imagine a notei de plată si care este capabilă sa extragă numele produselor si prețul acestora. Astfel apare o îmbunătățire a vitezei eliminându-se timpul de introducere manuală a datelor de pe bon și fiind înlocuit cu timpul necesar fotografierii notei de plată și așteptarea rezultatelor procesării imaginii.

Pentru partea de adaugare a persoanelor la plată, pentru îmbunătățirea vitezei si pentru implicarea persoanelor activ la selectarea produselor, după trimiterea pozei cu nota de plată si primirea listei de produse si prețuri, să fie generat un cod unic al notei de plată cu care fiecare persoană de a masă să se poată alatura plații din interiorul aplicației de pe device-ul lor.

Pentru selectarea produselor obiectivul este ca fiecare persoana de la masă sa poată participa activ la selecție utilizănd propiul dispozitiv pentru a grăbi procesul de plată, după ce a fost introdus codul facturii sa fie afișată lista de produse si prețuri din care utilizatorul sa iși selecteze produsele consumate. De asemeni, fiecare persoană având lista cu produsele selectate de el la dispoziție, odată cu confimarea selecției se va realiza si plata către persoana care va plati nota la pasul final.

La finalul procesului se află inițiatorul, care urmează să realizeze plata utilizând device-ul Android dotat cu NFC[[3]](#footnote-3) pentru a face transferul final către restaurantul sau localul unde a avut loc consumația după ce a primit confirmarea de plată din parte celorlalți participanți la plată.

# Metodologia folosită

Soluția oferită de mine este împărțită in două componente: aplicația mobilă dezvoltată pe platforma Android, legată la serviciile Google Vision și Google Pay, și un server realizat in NodeJS care este legat la o bază de date realizată în MongoDB prin serviciul Mongo Atlas.

## Aplicatia Android

Am creat o aplicație Android în care este afișată interfața grafică din care utilizatorul poate realiza operațiunile de conectare cu un nume de utilizator, crearea unui plați noi, alăturarea la o plată deja creata, vizualizarea unui istoric cu plățile inițiate de acea persoană și vizualizarea unui istoric cu plațile pe care persoana le-a facut către alte persoane.

Pentru fiecare dintre aceste operațiuni există câte o activitate, spre care se poate naviga dintr-o bara de navigare situată în partea de jos a aplicației, și care se ocupă de afișarea informațiilor necesare realizării operațiunii. Pentru workflow-ul principal în care se introduce o factură noua, se realizează mai multe activități înlănțuite care fiecare adaugă un plus de informații facturii, motiv pentru care am creat un obiect special pentru factură care este pasat de la o activitate la alta și pe rând, fiecare adaugă informațiile obținute.

Pentru crearea clientului REST în aplicație, am folosit Retrofit. Acesta folosește o interfață pentru descrierea operațiunilor posibile în comunicarea cu serviciul, un set de clase ce descriu obiecte care vor fi trimise in cadrul requesturilor sau vor fi primite ca raspuns si un builder pentru realizarea conexiunii proproi-zise cu backend-ul.

Pe parcursul dezvoltării aplicației am încercat dezvoltarea unui sistem independent care sa recunoască textul din imagini dar de fiecare dată am ajung în impasul in care nu aveam destule date de antrenament si testare pentru rețeaua neuronală care sa facă recunoașterea textului din imagini. Din acest motiv am optat pentru Serviciul Google Vision. El este folosit în cadrul aplicației pentru prelucrarea imaginilor ce conțin bonurile si oferă ca răspuns textul din imagini separat pe linii de text și coordonatele în imagine, unde poate fi gasită acea bucată de text. Odată cu obținerea textul va fi rulat un algoritm care pe baza poziționării textului în pagină va asigna produsele la prețuri iar apoi va oferi o listă de prețuri si produse care va fi afisată utilizatorilor ce vor participa la acea factură.

Serviciul Google Pay va fi folosit odată de către cei ce s-au alăturat plații facturii pentru a face viramentul către utilizatorul care a inițiat plata facturii, iar apoi de către utilizatorul inițiator pentru a realiza plata finală a notei. În ambele situții, va fi afișat un buton pentru realizarea plații care după apăsare, va deschide o nouă pagina unde utilizatorul va putea vizualiza detaliile plații cum ar fi suma totală și beneficiarul plații cu un nume și o adresă de mail. Din această pagina utilizatorul poate confirma plată urmată de realizarea transferului din contul atașat in Google Pay catre inițiatorul facturii.

## Serverul NodeJS

Am avut nevoie să creez un server care sa realizeze operații de tip CRUD asupra bazei de date unde sunt stocate informații cum ar fi numele utilizatorilor, detaliile facturii (titlul, data, și un id unic), detalii despre plăți care vor avea asignate câte un id al unei persoane și un id al unei facturi urmat de numele produsului si prețul acestuia. Baza de date este realizată in MongoDB si este accesată prin intermediul serviciului cloud Mongo Atlass. Această bază de date este descrisă pe baza unor obiecte folosite drept modele în cadrul serverului NodeJS folosind librăria Mongoose.

Serverul este unul realizat in maniera REST unde sunt folosite URL-uri ce conțin rute care împreună cu tipul cererii HTTP sunt folosite pentru a face diverse operațiuni asupra bazei de date cum ar fi crearea de intrări noi, citirea si actualizarea celor deja existente și ștergerea acelor obiecte care nu mai sunt necesare aplicației.

Rutele alese de mine pentru serverul NodeJS sunt /persons și /bills peste care se pot realiza requesturi de tip GET, POST, UPDATE și DELETE pentru managementul obiectelor salvate in baza de date. La realizarea unui request de tip POST pentru ruta /persons este nevoie de un nume de utilizator de tip string care sa fie unic la nivelul bazei de date pentru a putea fi confirmată postarea. Pentru ruta /bills, este nevoie ca request-ul sa fie insoțit si de un nume de utilizator (cel al inițiatorului), un titlu, si o listă de produse si prețuri care sunt salvate in baza de date sub forma de payment-uri, separat de bill-uri, dar care sunt legate de factură printr-un id al bill-ului.

# Descrierea sumara a solutiei

Punctul central al soluției este aplicația mobilă, motiv pentru care voi pleca de la lucruri care se întâmplă in aceasta si voi explica cum sunt folosite de catre aplicatie restul componentelor.

Workflow-ul principal este cel în care utilizatorul adaugă o factură noua. Considerând ca acesta este deja logat din pagina de settings, butonul de “Split bill” de pe pagina principala va fi funcțional. După apasarea lui, utilizatorul va fi rugat sa aleagă o metodă de selectare sau creare a unei fotografii (galerii sau aplicații pentru cameră) în care sa încadreze lista de produse si prețuri de pe bon. Dupa realizarea / selectarea fotografiei, aceasta este trimisă spre procesare catre serviciul Google Vision de vom primi ca raspuns lista de produse si prețuri care va fi afișată pe ecran. Odată cu afisarea listei pe ecran va apărea și un cod unic de indentificare a facturii pe care cei prezenți la masă il pot utiliza in pagina principala a aplicatiei de pe telefonul lor pentru a se alatura la plată. După ce acestia se alatura platii, vor avea afisat pe ecran lista de produse si preturi dintre care le pot selecta pe cele consumate de ei si sa confirme selectia prin plata prin intermediul Google Pay catre initiatorul platii. Dupa ce toata lumea isi confirma partea de plată, initiatorul poate realiza plata finala catre restaurant sau local, dinnou, folosind serviciul Google Pay la un POS oferit din partea localului. În Fig 1 puteti vizualiza cele descrise mai sus.

|  |
| --- |
| Fig 1 - Workflow-ul aplicației |

# Descrierea problemei

Problema pe care încerc să o rezolv odată cu realizarea acestui proiect este lipsa unei aplicații complete care sa realizeze plata notelor din restaurante sau localuri de la citirea bonului până la selectarea produselor pentru fiecare persoana și plata proproiu-zisă a consumației.

## Necesitate

Pentru a afla mai mult informații despre părera potențialilor utilizatori ai aplicației am relizat un chestionar care a ajuns la cca. 100 de persoane cuprinse între vârsta de 18 si 22 de ani, majoritatea fiind studenți. În Fig 2 poate fi observată frecventa ieșirilor, în decurs de o săptămână, cu cel puțin 4 persoane, acesta fiind genul de ieșiri pe care le targetez cu acest proiect.

|  |
| --- |
| Fig 2 - Statistica numarului de ieșiri în decurs de o săptămână cu cel puțin 4 persoane. |
|  |

## Dificultatea problemei

De asemeni în Fig 3 se poate observa cum părerile despre dificultatea momentului de calculare si adunare a sumelor de bani pentru plata notei sunt foarte împrăștiate dealungul intervalului de notare media fiind în jurul valorii de 5.

Considerând ca persoanele nu sunt neapărat deranjate de procedeul standard dar nici nu sunt încântate, se poate specula că o soluție care se ridică la nivelul așteptărilor ar fi bine venită în rândul acestora.

|  |
| --- |
| Fig 3 - Statistica dificultații (pe sacara 1-10) calculării si adunării sumelor de bani pentru plată. |

## Susținerea inițiativei

În Fig 4 se pot observa rezultatele notării pe o scară de la 1 la 10 a interesului în utilizarea unei aplicații care rezolvă problema lipsei unei aplicații care să gazduiască întregul proces de la primirea notei până la plata ei. Probabil numărul mare de note de 10 poate fi explicat pe fondul faptului ca majoritatea celor chestionați sunt studenți care ar fi mai deschiși spre a încerca orice fel de aplicație noua care are la bază rezolvarea unei probleme cu care se întâlnesc săptămânal.

|  |
| --- |
| Fig 4 - Statistica interesului în utilizarea aplicației |

## Alte implementări

# Descrierea solutiei

Solu

# Rezultate

# Viitoare imbunatatiri

# **Concluziile lucrării**

# Bibliografie

gIGEL. (fără an). *GOOGLEPEDIA*.

1. OCR – Optical character recognition [↑](#footnote-ref-1)
2. POS -  Point of sale terminal [↑](#footnote-ref-2)
3. NFC – Neer field communication [↑](#footnote-ref-3)